

THOMSON DELPHION			
RESEARCH	PRODUCTS	INSIDE DELPHION	
Log Out Work Files Saved Searches My Account Products	Search: Quick/Number Boolean Advanced Derive		

The Delphion Integrated View

Get Now: <input checked="" type="checkbox"/> PDF More choices...	Tools: Add to Work File: Create new Work File
View: INPADOC Jump to: Top	Email

Title: **JP2001185356A2: ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT AND MANUFACTURING METHOD**

Country: JP Japan

Kind: A2 Document Laid open to Public Inspection I

Inventor: ISHIKAWA HITOSHI;
HASEGAWA ETSUO;

Assignee: NEC CORP
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)

Published / Filed: 2001-07-06 / 1999-12-27

Application Number: JP1999000371498

IPC Code: [H05B 33/12](#); [H05B 33/02](#); [H05B 33/10](#); [H05B 33/14](#);

Priority Number: 1999-12-27 JP1999000371498

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a structure and manufacturing method of organic electroluminescent element that prevents deteriorating factor due to color filter, etc., and enables to form a good quality color filter pattern.

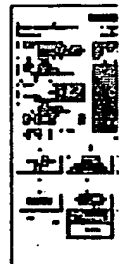
SOLUTION: A color filter layer is formed inside transparent board. For example, a paste of fine powders of an inorganic pigment is painted on a glass board 31 and after drying a pigment layer is formed. After forming a pattern of photoresist, a color filter pattern is formed by removing by sandblast the inorganic paint layer that is not covered by the photoresist. By repeating this process, RGB color filter layers 33, 34, 35 are formed and on top of them a transparent layer 32 is formed which then constitutes a transparent board. A transparent electrode 36, organic film layer 37 having more than one layer and the upper electrode 38 are formed sequentially and this constitutes organic electroluminescent element.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

INPADOC Legal Status: None Get Now: [Family Legal Status Report](#)

Family: [Show 4 known family members](#)

Other Abstract Info: None



BEST AVAILABLE COPY



[Nominate](#)

[this for the Gallery...](#)

© 1997-2003 Thomson Delphion [Research Subscriptions](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-185356

(P2001-185356A)

(43) 公開日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51) IntCl ⁷	識別記号	P I	テーム (参考)
H 0 5 B	33/12	H 0 5 B	E 3 K 0 0 7
	33/02		
	33/10		
	33/14		A

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-371498

(22) 出願日 平成11年12月27日 (1999. 12. 27)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 石川 仁志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 長谷川 悦雄

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

Fターム (参考) 3K007 AB00 AB04 BB00 BB06 CA01

CB01 DA00 DB03 EB00 FA00

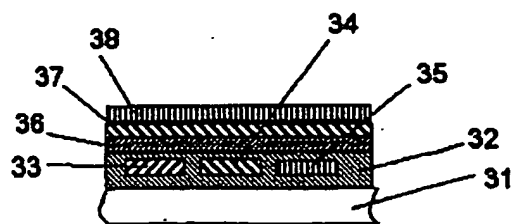
FA01 FA03

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機エレクトロルミネッセンス素子において、カラーフィルタ等に由来する劣化要因を排除し、良好なカラーフィルタのパターン形成を可能とする素子構造とその製造方法を提供する。

【解決手段】 透明基板の内部にカラーフィルタ層を形成する。例えば、ガラス基板31上に無機顔料微粉末のペーストを塗布、乾燥して顔料層を形成する。フォトレジストのパターンを形成し、レジストで覆われていない無機顔料層をサンドブラスト法によって除去して、カラーフィルタのパターン形成を行う。この工程を繰り返してRGBカラーフィルタ層33、34、35の形成を行い、その上部に透明絶縁層32を形成し透明基板とする。次いで、透明電極36、1層以上の有機薄膜層37、上部電極38を順次形成して有機EL素子を作製する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板上に、透明電極とそれに対向する面に形成された対向電極と、この両電極間に少なくとも発光層を形成した有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記透明基板の内部にカラーフィルタを設けることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項2】 カラーフィルタが無機顔料からなることを特徴とする請求項1に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項3】 カラーフィルタを内部に設けた透明基板が、透明な平板状基板とその一表面上に前記カラーフィルタとそれを埋め込むように前記透明な平板状基板の表面全面に設けられる透明絶縁層からなる構造をとることを特徴とする請求項1または2に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項4】 透明基板を構成する前記透明絶縁層の表面は、実質的に平坦な平面に形成されていることを特徴とする請求項3に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項5】 透明基板上に、透明電極とそれに対向する面に形成された対向電極と、この両電極間に少なくとも発光層を形成した有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記透明基板の内部にパターン形成されてなるカラーフィルタを設ける構成の有機エレクトロルミネッセンス素子を製造する際、前記カラーフィルタのパターン形成をサンドブラスト法により形成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項6】 透明基板の内部にパターン形成されてなるカラーフィルタを設ける構成が、透明な平板状基板とその一表面上に前記カラーフィルタとそれを埋め込むように前記透明な平板状基板の一表面全面に設けられる透明絶縁層からなる構造をとる際、前記サンドブラスト法によりカラーフィルタのパターン形成を行う工程の後、前記透明な平板状基板の一表面全面に透明絶縁層を形成する工程を設けることを特徴とする請求項5に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項7】 透明基板の内部に設けるカラーフィルタが無機顔料からなる際、前記無機顔料の微粉末を含んでなる所望膜厚の顔料層を形成し、前記顔料層上にパターン形成用のマスクをレジストで形成し、前記マスクが形成されていない顔料層領域をサンドブラスト法により除去して、カラーフィルタのパターン形成を行うことを特徴とする請求項6に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。より具体的には、フルカラー表示に利用される、赤、緑、青の三原色表示が可能な

パネル形成に好適な有機エレクトロルミネッセンス素子に関する。

【0002】

【従来の技術】有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子は、蛍光性有機物質層に電界を印加することにより、陽極より正孔を注入し、陰極より電子を注入して、この正孔と電子の再結合エネルギーにより前記蛍光性有機物質が発光する原理を利用した自発光素子である。イーストマン・コダック社のC. W. Tangらによる積層型素子による低電圧駆動有機EL素子の報告がなされて以来、種々の有機材料を構成材料とする有機EL素子に関する研究が盛んに行われている(C. W. Tang, S. A. Van Slyke, アプライド・フィジックス・レターズ(Appplied Physics Letters), 51巻, 913頁, 1987年など)。Tangらの積層型素子は、トリス(8-ヒドロキシキノリン)ノールアルミニウムを発光層に、トリフェニルジアミン誘導体を正孔輸送層に用いている。積層構造の利点は、正孔輸送層を設けることにより、発光層への正孔の注入効率を高めること、陰極より注入された電子をブロックして再結合により生成する励起子の生成効率を高めること、発光層内で生成した励起子を閉じこめることなどが挙げられる。

【0003】この例のように、有機EL素子の積層型素子構造としては、正孔輸送(注入)層、電子輸送性発光層の2層型、または正孔輸送(注入)層、発光層、電子輸送(注入)層の3層型等が良く知られている。こうした積層型構造素子では、注入された正孔と電子の再結合効率を高めるため、素子構造や各層の形成方法の工夫がなされている。また、発光層に利用される発光性有機物質も種々開発され、各種の色彩のELが達成され、さらには、新たな発光性有機物質の開発も続いている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この有機EL素子を利用して、フルカラーディスプレイを実現する試みも進められている。フルカラー化には、赤、緑、青の三原色(RGB三原色)を表示することが必要であり、その方法としては、赤、緑、青それぞれの色を独立に発光させる方法、白色光をカラーフィルタを通してRGB三原色を分ける方法、青色発光をもとに緑色、赤色発光材料へのエネルギー移動により緑色と赤色を得る方法等が知られている。カラーフィルタを用いる方法では、白色光源に近接させる必要があり、従って、カラーフィルタは光取り出し方向にある透明電極の近傍に配置する必要がある。従来のカラーフィルタには、有機顔料が利用されたものも多く、有機顔料又はそれを分散した透明樹脂が吸湿しており、それに伴い、EL素子の劣化を引き起こすことも少なくないという問題点を有している。

【0005】一方、前記の有機顔料を利用するカラーフィルタに付随する問題点を回避するため、無機顔料を利用するカラーフィルタを採用する有機EL発光装置も提案さ

れている(特開平10-116687号公報)。この提案では、フィルタの無機顔料と感光材料とを混合し、スラリー状としてスピンコート法によって塗布する。次いで、フォトリソマスクを用いて感光材料を露光するフォトリソグラフィー法によって、無機顔料を含む前記塗布膜層のパターン形成を行っている。その際、混合される無機顔料粉末自体が光を散乱させ、また、紫外線を透過しないため、パターン形状が微細になるにつれ良好なパターン形成が困難となっている。また、無機顔料粉末層を直接エッチングする方法の検討も行われているが、パターン形成に適する良いエッチング液は未だ得られていない。このように、有機EL素子のフルカラー化に用いるカラーフィルタとそのパターン形成方法には、なお改善を図るべき点が多く残されている。

【0006】本発明は、上記の課題を解決するもので、本発明の目的は、顔料層を良好にパターン形成して作製されるカラーフィルタを具える有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、ならびに、その製造方法により作製できる、フルカラー化に用いるカラー有機エレクトロルミネッセンス素子を提供することにある。特に、カラーフィルタに無機顔料層を用いる有機エレクトロルミネッセンス素子とその製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記課題を解決するため、鋭意研究・検討を進めた結果、有機発光層、透明電極とそれに対向して配置される対向電極を設ける有機EL素子に対して、前記透明電極と接する透明基板内部にパターンニング化されたカラーフィルタを形成する構成をとると、有機発光層とカラーフィルタが十分に近接しており、また、透明電極とカラーフィルタとは直接接することもないので、有機EL素子の劣化を誘起しないことを見出した。また、前記構成において、カラーフィルタの材料として無機顔料を用いると、有機顔料を利用する際に問題となっていた吸湿もなく、より好ましいことを確認した。さらに、無機顔料を用いる際、透明基板内部にカラーフィルタ層を形成する工程に、サンドブラスト法を用いるパターンニング手段を利用することにより、より微細なパターンニングが可能となることを見出した。以上の素子構成と製造工程を採用することで、発光特性の良好な有機EL素子を高い量産性で作製することができ、これらの知見に基づき、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、透明基板上に、透明電極とそれに対向する面に形成された対向電極と、この両電極間に少なくとも発光層を形成した有機エレクトロルミネッセンス素子において、前記透明基板の内部にカラーフィルタを設けることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子である。好ましくは、前記カラーフィルタが無機顔料からなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子と

する。なお、通常これらの素子では、カラーフィルタは、所定の形状にパターンニングされる。例えば、カラーフィルタを内部に設けた透明基板を、透明な平板状基板とその一表面上に前記カラーフィルタとそれを埋め込むように前記透明な平板状基板の表面全面に設けられる透明絶縁層からなる構造とすると好ましい。加えて、透明基板を構成する前記透明絶縁層の表面は、実質的に平坦な平面に形成されているとより好ましい。

【0009】また、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法は、透明基板上に、透明電極とそれに対向する面に形成された対向電極と、この両電極間に少なくとも発光層を形成した有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記透明基板の内部にパターン形成されるカラーフィルタを設ける構成の有機エレクトロルミネッセンス素子を製造する際、前記カラーフィルタのパターン形成をサンドブラスト法により形成することとを特徴とする製造方法である。例えば、透明基板の内部にパターン形成されてなるカラーフィルタを設ける構成が、透明な平板状基板とその一表面上に前記カラーフィルタとそれを埋め込むように前記透明な平板状基板の一表面全面に設けられる透明絶縁層からなる構造をとる際、前記サンドブラスト法によりカラーフィルタのパターン形成を行う工程の後、前記透明な平板状基板の一表面全面に透明絶縁層を形成する工程を設けることで、カラーフィルタは、前記透明な平板状基板と透明絶縁層をそれぞれ表面とする透明基板の内部に設けられるものとなる。加えて、透明基板の内部に設けるカラーフィルタが無機顔料からなる際、前記無機顔料の微粉末を含んでなる所望膜厚の顔料層を形成し、前記顔料層上にパターン形成用のマスクをレジストで形成し、前記マスクが形成されていない顔料層領域をサンドブラスト法により除去して、カラーフィルタのパターン形成を行うことが好ましい。

【0010】なお、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子において、透明電極を陽極とし、その対向電極を陰極とする構成とするとより好ましい。また、その際、対向電極は、光反射率の高い導電性材料を用いる構成とよい。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子は、発光表示面側に発光を透過する透明基板を用い、透明電極をこの透明基板上に形成し、この透明電極と対向する裏面側に対向電極を設け、この両電極間に発光層となる蛍光性有機物質の層を配置する構成を基本とし、所定の形状にパターンニングしたカラーフィルタを透明基板内部に設けて、カラー有機EL素子としたものである。すなわち、透明基板自体が、透明な平板材料部分と所定の形状にパターンニングしたカラーフィルタを内部に埋め込む透明絶縁材料部分からなり、この一体に構成されたカラーフィルタを内部に設けた透明基

板を用いるものである。透明電極は、透明な平板材料部分でなく、カラーフィルタを内部に埋め込む透明絶縁材料部分表面上に接して形成され、発光層とカラーフィルタとは互いに近接して配置される。なお、透明電極、対向電極の形状は、カラーフィルタの形状に対応させて成形される。

【0012】以下に、本発明の有機EL素子をより具体的に説明する。本発明の有機EL素子は、前記のカラーフィルタ自体の透過波長帯に応じた発光表示がなされるカラー有機EL素子であり、主にRGB三原色のカラー有機EL素子を隣接して、パネル状の基板に配置してフルカラー表示装置に応用される。

【0013】先ず、この利用形態に則して、本発明の有機EL素子を構成するカラーフィルタを内部に設けた透明基板を製造する工程を説明する。図1は、本発明の有機EL素子を構成する、カラーフィルタを内部に設けた透明基板を製造する一連の工程の一例を模式的に説明する図である。以下の説明においては、カラーフィルタに無機顔料材料を利用する態様を例にとり、より具体的な説明を行うが、本発明は、これに限定されるものではない。

【0014】図1は、本発明の有機EL素子を利用して、隣接して配置されるRGB三原色のカラー有機EL素子三種とする事例を示す。RGB三原色のカラーフィルタに利用される無機顔料材料には、例えば、下記の各種金属酸化物系材料などを用いることができる。

赤： Fe_2O_3 系

青： $\text{CoO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{TiO}_2-\text{Cr}_2\text{O}_3$ 系

緑： $\text{CoO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ 系

【0015】これらの顔料材料は、微粉末にし、バインダーならびに溶剤を加えて、ペースト状混合物に調製したものを利用できる。この顔料微粉末のペーストの組成の一例を以下に記す。この例では、顔料微粉末とバインダーのエチルセルロースを、高沸点溶剤中に分散させ、ペースト状に混練したものである。

顔料微粉末 15%

高沸点アルコールエステル 52%

2塩基酸エステル 8%

テルペンアルコール 13%

エチルセルロース 12% (すべて重量%)

【0016】なお、カラーフィルタに利用される無機顔料材料、そのペースト調製に利用されるバインダーならびに溶剤などは、上記の例に限定されず、従来から利用されるその他の無機顔料材料を利用することもできる。

【0017】図1(1)に示す透明な平板材料(基板)上に、例えば、図1(2)に示すように、顔料微粉末のペーストをスクリーン印刷によって、基板の少なくとも表示領域全面に印刷し、乾燥させる。乾燥温度は、ペーストに含まれる溶剤の沸点に応じて選択するが、例えば、300~350℃程度で乾燥させる。また、顔料微粉末層(ペースト層)は、乾燥後に焼成を行っても良い。こ

の例では、図1(2)に示すように、最初に基板1上に赤色フィルタ用の顔料層(R)2を形成した。ここでは、赤、緑、青の順番でカラーフィルタを順次形成する工程を説明するが、この順番を入れ替えてももちろん良い。

【0018】次に、図1(3)に示すように、パターン形成して赤の顔料層(R)2を残したい部分に、レジスト(R)3を形成する。このレジストとしては、液状のレジスト、もしくはドライフィルムレジスト(以下、ドライフィルムと記す)を用いることができる。通常、大面積基板にパターン形成することと、後工程のサンドブラストに対する耐性をも考慮すると、ドライフィルムがより適している。以下、ドライフィルムを用いる場合を例に採って説明を進める。

【0019】ドライフィルムのレジスト(R)3を貼付後、マスクを介して露光、そして現像を行う。ドライフィルム用現像液には、例えば、炭酸ソーダ等のアルカリ水溶液を用いることができる。現像の際、顔料層(R)2が、現像液の炭酸ソーダ等のアルカリ水溶液によって剥がれたり、流されたりすることはほとんどない。顔料層は乾燥されている状態では、顔料微粉末はバインダー(上述の例ではエチルセルロース)によって接着されている。また、顔料層が、乾燥後さらに焼成処理されている場合には、バインダーは失われれるものの、顔料微粉末自体が、下地の基板1に密に焼き付いている。従って、現像の際、アルカリ水溶液中に浸しても欠落、剥離などを生じない。

【0020】次に、不要部分を除去するため、サンドブラスト工程を行う。サンドブラストは研磨剤を吹き付けることによって対象物を削る、物理的なエッチングである。研磨剤としては、ガラスビーズ、炭酸カルシウム粉末、カーボランダム、コランダム等が用いられる。図1(4)に示すように研磨剤8を基板1に向けて吹き付けることによって、図1(5)に示すように、マスクとなるレジスト3に覆われていない領域の顔料微粉末層(R)2を削り取る。

【0021】次いで、図1(6)に示すように、顔料層(G)4をスクリーン印刷する。顔料層(G)4は、レジスト(R)3を被覆するように基板1の少なくとも表示領域全面に印刷される。そして、顔料層(G)4を乾燥させる。但し、ここでは、レジスト(R)3が基板1にあるため、顔料層(G)4の焼成は行わない。次に、図1(7)に示すように、緑の顔料層4の残したい部分にレジスト(G)5のパターンを形成する。そして、図1(8)に示すようにサンドブラスト法で研磨剤8を吹き付ける。図1(9)に示すように、レジスト(G)5に被覆された部分を除き、不要な領域の顔料層(G)4を削り取る。

【0022】引き続き、上述した図1(6)~(9)に示す緑のカラーフィルタを形成する工程と同様にして、図

1の(10)、(11)、(12)及び(13)に示す工程において、顔料層(B)6をパターン形成して青のカラーフィルタを形成する。

【0023】以上のように3色の顔料層のパターン形成が完了した後、残されたレジスト(R)3、レジスト(G)5、レジスト(B)7の剥離を行う。通常、苛性ソーダ等のアルカリ水溶液によって、ドライフィルムレジストの剥離を行う。あるいは、この苛性ソーダ等のアルカリ水溶液のような剥離液用いず、焼成によってレジストを焼き飛ばす方法もある。例えば、500〜550℃程度で焼成を行えば、レジストはすべて焼き飛んでしまう(または、灰化する)。図1(14)は、このレジストを除去した状態を示す図である。

【0024】次の工程として、基板1の表面に形成されたカラーフィルタを埋め込むように、透明絶縁層9を形成する。ここで用いられる透明絶縁層9としては、 SiO_2 、低融点鉛ガラス、 TiO_2 、 Al_2O_3 、透明性 SiON 、ポリイミド、ポリアクリレート等を用いることができる。その形成方法としては、ゾルゲル溶液からのスピコートやスクリーン印刷の後、焼成する方法や、スピコートによる成膜、スパッタリング、プラズマCVD、化学蒸着、真空蒸着等の方法が挙げられる。好ましくは、ゾルゲル法による SiO_2 層や、スクリーン印刷、焼成による低融点鉛ガラス層等を用いる。このように、基板1と透明絶縁層9とは互いに密着し、内部に設けるカラーフィルタを密封する材料を選択する。以上の工程により、図1の(15)に示すように内部にカラーフィルタを形成した透明基板が作製される。

【0025】この際、ゾルゲル法による SiO_2 層や低融点鉛ガラス層等を利用して、透明絶縁層を形成すると、表面の平坦化がなされる。また、各色のカラーフィルタの層厚は、所定の光透過率が得られるように、用いる顔料に応じて適宜選択する。この透明基板上、各色カラーフィルタの配置位置に対応させて、その上部に透明電極、有機薄膜層、対向電極を順次形成して有機EL素子を作製する。なお、その際、図1の(15)に示すように透明絶縁層表面が平坦化され、実質的に平面となつており、積層される透明電極、有機薄膜層、対向電極の膜厚を均一にする、あるいは、これら透明電極、有機薄膜層、対向電極を所定の形状にパターニングする際、より容易となる。

【0026】加えて、図1の(14)に示すカラーフィルタ層が同一平面上に配置される形状のみでなく、別のカラーフィルタ層の形成方法とすることもできる。例えば、基板上に一層目の無機カラーフィルタ顔料層を形成した後、前記方法に従い第一の透明絶縁層を形成し、その第一の透明絶縁層上部に二層目の無機カラーフィルタ顔料層を形成し、さらにその上部に第二の透明絶縁層を形成し、次いで、三層目の無機カラーフィルタ顔料層を形成し、最上層に第三の透明絶縁層を形成する方法を採るこ

ともできる。この場合のように、本発明の有機EL素子を構成する透明基板は、その内部に形成されるカラーフィルタ層は互いに同一平面内になくてもよい。前記の方法で作製したカラーフィルタ層は、互いに同一平面内に配置されてはいないが、透明基板内部に形成されており、本発明の有機EL素子の構造上の特徴を有するものである。

【0027】上記の方法によってカラーフィルタ層を内部に形成した後、必要に応じて最上層の透明絶縁層上部をサンドブラスト法やその他の研磨法を用いて平坦化して、透明基板とすることができる。この平坦化した透明基板の透明絶縁層表面上に、透明電極、有機薄膜層、対向電極と順次形成して有機EL素子を作製する。以上に説明した本発明の製造方法に利用される、RGB各色カラーフィルタの形成方法において、各カラーフィルタ層は別々に形成されるため、各色間での重なりがなく色純度の優れたカラー表示が可能となる。また、RGB各色カラーフィルタは、透明基板の内部に一体化されて形成され、その配置は所望のパターン形状と配列順序に従って決定されたものとなる。さらには、透明基板の内部にカラーフィルタを形成しているため、このカラーフィルタを埋め込むように設けられる透明絶縁層の表面は、基板の透明な平板部表面と平行な平坦な面に研磨などで加工することができる。従って、パネル形状などの作製がより容易に行うことが可能となる。

【0028】本発明の有機EL素子において、有機EL発光部の素子構造は、カラーフィルタを内部に形成した透明基板上に、透明電極と対向電極、この両電極間に発光層を含む有機層を1層あるいは2層以上積層した構造を用いることができる。その例として、①陽極、発光層、陰極、②陽極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、陰極、③陽極、正孔輸送層、発光層、陰極、あるいは④陽極、発光層、電子輸送層、陰極等の構造が挙げられる。

【0029】本発明の有機EL素子を構成する有機薄膜層に用いられる正孔輸送性材料としては、例えば、種々の文献に開示されているスターバースト分子である4,4',4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミンやN,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン等のトリフェニルアミン誘導体や芳香族ジアミン誘導体を利用できる(例えば、特開平8-20771号公報、特開平8-40995号公報、特開平8-40997号公報、公報特開平8-53397号公報、特開平8-87122号公報等を参照)。同じく、電子輸送性材料としては、種々の文献に開示されているオキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体や、キノリノール系の金属錯体等を用いることができる。また、発光材料としては、トリス(8-キノリノラート)アルミニウム錯体等のキレート錯体、クマリン誘導体、テトラフェニルブタジエン誘導体、ビススチ

リルアレーン誘導体、オキサジアゾール誘導体や、スチリル基を有するジフェニルアミノアレーン等の文献に開示されている蛍光性材料を利用することができる（例えば、特開平8-239655号公報、特開平7-138561号公報、特開平3-200889号公報、特開平11-74079号公報、特開平11-185961号公報等を参照）。

【0030】本発明の有機EL素子に利用するカラー表示法としては、白色EL発光をRGB3色のカラーフィルタに通す方法、RGBそれぞれの発光材料をそれぞれパターンニング形成しそれらの上部にRGBそれぞれのカラーフィルタに通して各色純度を向上させる方法などが、その代表的な例として挙げられる。なお、本発明の有機EL素子は、これらの方法を用いるものに限定されるものではない。

【0031】有機EL素子の陽極は、正孔を発光帯域へ注入する役割を担うものであり、発光層に用いる有機物質に応じて選択するが、一般に4.5eV以上の仕事関数を有する導電性材料を用いることが効果的である。本発明の有機EL素子に用いられる陽極材料の具体例としては、酸化インジウム錫合金（ITO）、酸化錫（NSA）、金、銀、白金、銅等を用いることができる。一方、陰極は、電子輸送帯域又は発光帯域に電子を注入する目的で利用されるので、仕事関数の小さい材料が好ましい。従って、陰極材料は、導電性材料である限り特に限定されないが、具体的には、インジウム、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウム-インジウム合金、マグネシウム-アルミニウム合金、アルミニウム-リチウム合金、アルミニウム-スカンジウム-リチウム合金、マグネシウム-銀合金等を使用すると好ましい。なお、本発明の有機EL素子においては、上記陽極材料を透明電極とし、この透明電極と対向する対向電極には、前記陰極材料を用いる構成とすると好ましい。対向電極は、上記発光層で発生する光を反射する構成とするのがよく、従って、光反射率の高い導電性材料を選択するとよい。

【0032】本発明の有機EL素子の各電極層、有機薄膜層の形成方法は特に限定されない。従来公知の手法、例えば、各電極層には、真空蒸着法、スピンコーティング法等による形成方法を用いることができる。また、本発明の有機EL素子に用いる有機薄膜層は、真空蒸着法、分子線蒸着法（MBE法）あるいは溶媒に溶かした溶液のディッピング法、スピンコーティング法、キャスト法、バーコート法、ロールコート法等の塗布法による公知の方法で形成することができる。用いる材料、膜厚に応じて、これら公知の方法から適する方法を選択することができる。

【0033】本発明の有機EL素子を構成する各有機層の膜厚は、用いる有機材料に応じて適宜選択されるべきものであり、特に制限されない。しかしながら、一般に膜厚

が薄すぎるとピンホール等の欠陥が生じやすく、逆に厚すぎると、正孔ならびに電子を注入する際、高い印加電圧が必要となり効率が悪くなる。それらを考慮して、通常は数nmから1μmの範囲に各有機層の膜厚を選択するのが好ましい。

【0034】図3に、こうして作製した本発明の有機EL素子をカラー有機エレクトロルミネッセンスパネルに構成した一例の断面図を模式的に示す。図3に模式的に示すカラー有機エレクトロルミネッセンスパネルの断面図は、個々の素子配置を示すものでなく、RGB3色カラーフィルタに対して、発光層に白色発光素子を用いている際、透明電極（陽極）、有機薄膜層、対向電極（陰極）をパターンニングする前の形状を示す。透明基板は、透明な平板状基板31と、赤のカラーフィルタである顔料層（R）33、緑のカラーフィルタである顔料層（G）34、青のカラーフィルタである顔料層（B）35がその中に埋め込む形状でパターン形成されている透明絶縁層32とが一体となっている。この透明基板の透明絶縁層32側の表面は平坦化されている。透明絶縁層32側の透明基板表面上に、透明電極36、1層以上の有機薄膜層37、対向電極38が積層され、有機EL発光部を構成している。実際のパネルにおいては、1層以上の有機薄膜層37を挟む前記透明電極36、対向電極38は、各カラーフィルタのパターン形状に対応させてそれぞれパターンニングされ、個々の素子とされる。この例では、前記1層以上の有機薄膜層37中に設ける発光層には、白色発光素子を用いているが、勿論、RGB3色の発光層に対応するカラーフィルタのパターンに合わせてパターン形成した構成としてもよい。さらには、本発明の有機EL素子においては、透明基板の内部に形成されているカラーフィルタに対応して配置される透明電極（陽極）、有機薄膜層、対向電極（陰極）は、上述の種々の文献に開示される材料、積層構造などに準じて、多様な形態に構成することができる。

【0035】以下に、具体例（実施例）に基づき、本発明をより詳細に説明する。以下に述べる具体例（実施例）は、本発明の最良の実施形態の一例ではあるが、本発明はこの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例は、青色カラーフィルタを形成したガラス基板の上部に青色発光有機EL層を形成する事例を挙げているが、その他の形態、例えば、図1に示すように基板上にRGB3色のカラーフィルタ層をパターン形成し、この透明基板の上部にカラーフィルタのパターンに合わせて透明電極のパターン形成を行い、その上部に有機EL薄膜層を形成してもよい。その際、RGB各カラーフィルタ層に対して、それぞれ別々の発光層を形成してもよいし、あるいは白色発光層を形成してもよい。

【0036】

【実施例】この実施例は、青色発光有機EL層に対して、青色カラーフィルタを設け、表示される発光の波長

分布を所望のものとする有機EL素子に本発明を適用した一例である。図2に、本実施例の有機エレクトロルミネッセンス素子の断面図を示す。この素子に用いる青色カラーフィルタを内部に設けた透明基板は次のようにして作製した。先ず、ガラス基板21上に青色顔料微粉末 $\text{CoO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ のペーストをスクリーン印刷し、300～350℃で乾燥させる。この青色顔料層の上部にレジスト層を形成し、マスクを介して露光現像を行いレジストのパターンを形成する。次いで、研磨剤を吹き付けるサンドブラスト法によりレジストに覆われていない顔料微粉末を削り取り、アルカリ水溶液でレジスト層を剥離してカラーフィルタ顔料層22の100 μm ピッチのパターニングを形成する。このカラーフィルタ顔料層22が形成されたガラス基板21の上部に透明絶縁層23を形成し、カラーフィルタを内部に形成した透明基板とした。

【0037】次いで、この透明基板の透明絶縁層23上部にスパッタリングによりITO層を200nm成膜し、さらにこのITO層上部にレジスト層を形成しカラーフィルタのパターニングと重なるようにフォトリソを介して露光した。現像したレジスト層をマスクとして、ITO層をエッチング加工して100 μm ピッチの透明電極層24を形成した。

【0038】このカラーフィルタと位置合わせされた透明電極が形成されている透明基板上に、真空蒸着法により正孔輸送層として4,4'-ビス(ジメチルトリルアミノ)-4"-フェニルトリフェニルアミンを50nm、発光層として1,4-ビス((4-(4-メチルスチル)フェニル)-p-トリルアミノ)ナフタレンを40nm、電子輸送層として2-(4-ビフェニル)-5-(4-tert-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾールを20nm、順次積層して有機薄膜層25とした。次いで、陰極(対向電極)として、上記の透明電極(陽極)24のパターニングと直交するように、マグネシウム-銀合金の電極膜26を真空蒸着法によって200nm形成して有機EL素子を作製した。この有機EL素子に直流電流を10V印加したところ、10,000 cd/m^2 の良好な青色発光が得られた。

【0039】上述する青色発光有機EL素子の製造工程に準じて、カラーフィルタに用いる顔料と発光層に利用する蛍光性有機物を置き換えることにより、赤色発光有機EL素子ならびに緑色発光有機EL素子を作製することができる。また、図1に示す工程に従って、RGB三原色のカラーフィルタを内部に形成した透明基板を作製して、フルカラー表示が可能な有機ELパネルに構成することもできる。

【0040】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の有機EL素

子では、カラーフィルタを好ましくはサンドブラスト法を用いてパターン形成して、透明基板内にカラーフィルタ層を形成しているため、カラーフィルタの良好なパターン形成が可能となり、優れた特性の有機EL素子の作製が可能となる。また、カラーフィルタ層は透明基板内部に形成されているため、カラーフィルタ層に起因する水分などが有機EL素子の透明電極などに好ましくからざる影響を及ぼすこともなく、有機EL素子の劣化要因も排除される。良好なパターン形成されたカラーフィルタは、透明基板内部の一体化して作製されており、特に、このカラーフィルタが内部に形成されている透明絶縁層部分の表面を平坦化することが容易であり、本発明の有機EL素子はフルカラー化のカラー有機ELパネルなどの作製に適する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機エレクトロルミネッセンスEL素子に用いられるカラーフィルタを内部に設ける透明基板の一例とその作製工程を模式的に示す図である。

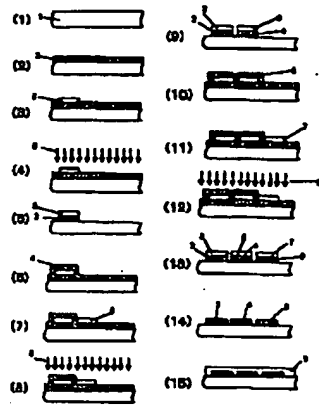
【図2】本発明の有機エレクトロルミネッセンスEL素子の一例を示し、その構造を模式的に表す断面図である。

【図3】本発明の有機エレクトロルミネッセンスEL素子をパネル形状に構成する一例を示し、その構造を模式的に表す断面図である。

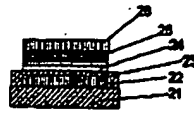
【符号の説明】

- 1 基板(透明な平板状基板)
- 2 顔料層(R)
- 3 レジスト(R)
- 4 顔料層(G)
- 5 レジスト(G)
- 6 顔料層(B)
- 7 レジスト(B)
- 8 研磨剤
- 9 透明絶縁層
- 21 基板
- 22 顔料層(B)
- 23 透明絶縁層
- 24 透明電極層(陽極)
- 25 1層以上の有機薄膜層(B)
- 26 対向電極層(陰極)
- 31 基板(透明な平板状基板)
- 32 透明絶縁層
- 33 顔料層(R)
- 34 顔料層(G)
- 35 顔料層(B)
- 36 透明電極(陽極)層
- 37 1層以上の有機薄膜層(白色発光)
- 38 陰極電極層

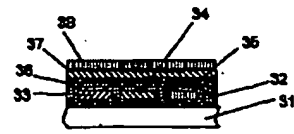
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.